



(51) Clasificación Internacional de Patentes:  
F24J 2/46 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/ES2011/000352

(22) Fecha de presentación internacional:  
14 de diciembre de 2011 (14.12.2011)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:  
P201001611  
23 de diciembre de 2010 (23.12.2010) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
[ES/ES]; Calle Ramiro de Maesztu, 7, OTRI-  
Vicerrectorado de Investigación, Universidad Politécnica  
de Madrid, E-28040 Madrid (ES).

(72) Inventor; e

(75) Inventor/Solicitante (para US solamente): **MARTÍNEZ-  
VAL PEÑALOSA, José María** [ES/ES]; Calle Ramiro de  
Maesztu, 7, OTRI - Vicerrectorado de Investigación,  
Universidad Politécnica de Madrid, E-28040 Madrid (ES).

(74) Representante común: **UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA DE MADRID**; Calle Ramiro de  
Maesztu, 7, OTRI- Vicerrectorado de Investigación,  
Universidad Politécnica de Madrid, E-28040 Madrid (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,  
para toda clase de protección nacional admisible): AE,  
AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM,  
KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,  
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,  
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: SOLAR THERMAL ENERGY COLLECTOR

(54) Título : COLECTOR DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

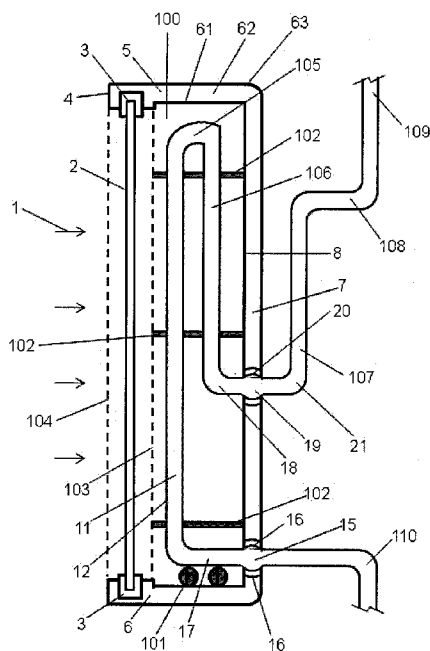


Figura 1

(57) Abstract: The invention relates to a system consisting of a hermetically-sealed box, inside which a bundle of parallel tubes are disposed, wherein said tubes enter and exit the box through respective tanks attached to the rear wall of the box, and the ends of the tubes have U or similar parts that revert the flow 180 sexagesimal degrees, the opposite direction branch extending a certain length until same connects with the corresponding tank, which is placed far from the end in question and near the central transverse line on the rear wall of the box.

(57) Resumen: Sistema constituido por un cajón hermético, dentro del cual se dispone un haz de tubos paralelos, que entran al cajón, y salen de él, a través de sendos tanques encastrados en la pared posterior del cajón, y cuyos tubos, en sus extremos, llevan piezas en U o similares, que revierten el flujo 180° sexagesimales, extendiéndose el ramal contrario cierto tramo, hasta conectar con el tanque correspondiente, que se emplaza lejos del extremo en cuestión, y cerca de la línea transversal central en la pared posterior del cajón.



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Estados designados** *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible):*  
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

**Publicada:**

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

## **COLECTOR DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**

### **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La invención se encuadra en el campo de los dispositivos que absorben la radiación solar, generalmente tras haber sido concentrada por un dispositivo óptico. Es de aplicación en la industria de la producción energética.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El antecedente directo de esta invención es la patente ES 2 321 576 B2. El presente documento divulga respecto su patente principal, es decir, la mencionada patente española, un modo de realización de la invención que supone una variante en cuanto a modo de realización, derivado directamente de la invención original. Aquí se proponen mejoras constructivas en la disposición de algunos de los elementos que conforman la invención principal, que permiten optimizar el funcionamiento del colector solar.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La invención se basa completamente en la patente citada, cuyo colector de base contiene una pluralidad de conductos colectores, generalmente haces de tubos, absorbedores de radiación solar, previamente concentrada por otro dispositivo e incidente en dichos conductos absorbedores, por dentro de los cuales circula un fluido calorífero que recoge la energía solar absorbida por dichos conductos. Tanto los mencionados conductos de fluido calorífero, como el colector en su conjunto, se disponen geométricamente siguiendo la dirección de interceptación de la radiación solar concentrada; ubicándose la ventana transparente del colector de forma perpendicular al rayo central de la radiación solar concentrada, en las condiciones solares que se consideren nominales. El conjunto de los conductos absorbedores contiene un extremo de entrada y un extremo de salida del fluido calorífero. En dichos extremos existen medios de entrega del fluido calorífero a los conductos colectores, conectados a los extremos de entrada de dichos conductos absorbedores, y a sus extremos de salida.

Dichos conductos están ubicados en el interior de un cajón hermético cuyas paredes tienen una estructura que comprende una placa interior, una placa exterior, y un volumen intermedio entre las capas interior y exterior, relleno de material aislante térmico.

En el cajón hermético se distinguen una pared frontal, una pared superior, una pared inferior, dos paredes laterales, y una pared trasera en la cual quedan encastrados al menos parte de los medios de entrega del flujo calorífero y al menos parte de los medios de recogida del flujo calorífero, en alojamientos herméticos recubiertos por juntas de materiales aislantes térmicos y elásticos, que absorben deformaciones de dichos medios de entrega y medios de recogida del flujo calorífero, siendo dichas deformaciones del 0,1% de las medidas originales de esos medios; y teniendo la pared frontal una abertura superficial para el paso de la radiación solar hacia los conductos absorbedores, estando cerrada dicha abertura frontal por una cubierta transparente.

La invención consiste en que al menos uno de los tanques, seleccionado entre el tanque de entrada y el de salida del fluido del haz de conductos interno al cajón, se encastra en la pared posterior del cajón en posición alejada del extremo longitudinal correspondiente del cajón. Esto se materializa disponiendo al final del ramal principal de tubos o conductos una conexión tubular semi-tórica para cada tubo, en el extremo correspondiente donde se va a aplicar el desplazamiento del tanque, añadiendo además al haz de conductos o tubos un ramal paralelo al principal, pero en sentido contrario al de éste, conectando dicho ramal contrario con el tanque encajado en la pared posterior del cajón, a través de la conexión correspondiente, describiendo el conjunto del circuito del fluido una trayectoria de ida y vuelta en cierto tramo de su longitud, con un codo semi-circunferencial, o en otra geometría que cambie el sentido de la marcha del fluido en 180 grados sexagesimales, en el extremo o extremos en cuestión del cajón longitudinal que encierra al circuito de conductos o tubos.

La invención cabe aplicarla a uno sólo o a ambos extremos del haz de conductos o tubos.

La circulación de fluido con el circuito exterior se completa a través de los tanques encastrados en la pared posterior del cajón, que comunican con los conductos exteriores que llevan el fluido hasta el siguiente cajón-colector, o hasta el fin térmico último.

La invención dispone igualmente de unos rodillos fijos de material aislante térmico para descanso de los haces de tubos, tanto en sentido longitudinal de la marcha del fluido, como en sentido transversal.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 muestra la sección recta de un colector cuyos tubos que conducen el fluido calorífero describen la trayectoria de ida y vuelta de la invención, e incluyen los rodillos aislantes de descanso de los haces.

La figura 2 muestra la sección recta de un colector en el cual se aplica la trayectoria de ida y vuelta en ambos extremos, con piezas de conexión entre el ramal de ida y el de vuelta, e incluye un cilindro intermedio o depósito similar.

Procede señalar que las figuras no están a escala, ni tampoco en una posición que sea la idónea o de referencia, pues de estar a escala sería imposible su visualización. En cuanto a su inclinación respecto de tierra, los mencionados conductos se disponen geométricamente siguiendo la dirección de interceptación de la radiación solar concentrada; ubicándose la ventana transparente del colector de forma perpendicular al rayo central de la radiación solar concentrada, en las condiciones solares que se consideren nominales.

## 15 MODOS PREFERENTES DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

A efectos de mejor comprensión de la adición, se listan a continuación los elementos de la patente principal, que aparecen en los dibujos de este documento. La mayor parte de las referencias numéricas coinciden con las de la patente principal (ES 2 321 576 B2); y los elementos específicos de esta adición se denotan con las referencias 101-112:

1. Radiación solar incidente en el colector.
2. Cubierta transparente del cajón hermético.
3. Junta de cierre a presión de la cubierta transparente de la pared frontal del cajón hermético.
- 25 4. Pared frontal del cajón hermético.
5. Pared superior del cajón hermético.
6. Pared inferior del cajón hermético.
7. Pared trasera del cajón hermético.
8. Recubrimiento de la superficie interior y exterior de las paredes del cajón hermético.
- 30 11. Tubos colectores, que constituyen el ramal principal del circuito interno el cajón (100) y es la zona donde aumenta su entalpía el fluido que circula por su interior.
12. Superficie exterior de los tubos colectores (11) que es donde se absorbe la radiación.
- 35 15. Tanque de entrada de los medios de entrega del fluido calorífero.
16. Primera junta que recubre al tanque de entrada.

17. Primeros tubos de conexión de los medios de entrega del fluido calorífero.
18. Segundos tubos de conexión de los medios de salida del fluido calorífero.
19. Tanque de salida de los medios de salida del fluido calorífero.
20. Segunda junta que recubre el tanque de salida.
- 5 21. Tubos de salida del fluido calorífero del colector.
61. Placa interior metálica resistente, que conforma la parte interior del cajón del colector, recubierta, en la cara que da al interior del cajón, por un recubrimiento (8) pintado o adherido, de muy alta reflectividad, superior a 90 %.
62. Volumen intermedio entre las placas 61 y 63, relleno de material aislante  
10 térmico.
63. Placa exterior metálica resistente que conforma la parte exterior del cajón del colector.
100. Cajón hermético.
101. Rodillos de material aislante térmico que soportan parcialmente a los tubos por  
15 la parte inferior del cajón 100, si éste se dispone verticalmente. Una alternativa a esto es ayudar al soporte de los tubos desde arriba, con un gancho cruzado de lado a lado, teniendo que estar este gancho aislado térmicamente.
102. Rodillos laterales, de material aislante térmico que soportan parcialmente a los tubos por la parte que queda como inferior del cajón 100, si éste se dispone  
20 horizontalmente.
103. Tapa interior del marco frontal del cajón, donde se fijan los rodillos 102.
104. Tapa exterior del marco frontal del cajón (100).
105. Conexión tubular semi-circunferencial o de geometría que modifique el flujo del fluido en 180 ° sexagesimales.
- 25 106. Ramal de los tubos interiores que marcha de vuelta respecto del ramal principal (11).
107. Ramal de los tubos en el exterior del cajón, en el sentido del avance. Va aislado térmicamente.
108. Ramal de los tubos, perpendicular al 107, para formar una lira de dilatación.
- 30 109. Ramal de los tubos, perpendicular al 108, para completar así la lira de dilatación.
110. Codo final de la lira de dilatación de la tubería exterior del módulo colector precedente.
111. Conexiones con cilindros transversales intermedios, entre el ramal principal (11) y el opuesto (106, 112).
- 35 112. Ramal procedente del tanque de entrada (15) que marcha en sentido opuesto a la dirección de los tubos principales (11).

Para materializar la invención en la variante de esta adición, se parte de un cajón (100) con los elementos propios de la compensación de la presión y la dilatación, que en la patente principal (ES 2 321 576 B2) se describen, de la cual se extrae que el colector base comprende:

- una pluralidad de conductos, generalmente haces de tubos, absorbedores de radiación solar, previamente concentrada por otro dispositivo, e incidente en dichos conductos absorbedores, por dentro de los cuales circula un fluido calorífero que recoge la energía solar absorbida por dichos conductos, estando dispuestos dichos conductos colectores siguiendo la dirección de interceptación de la radiación solar concentrada; ubicándose la ventana transparente del colector de forma perpendicular al rayo central de la radiación solar concentrada, en las condiciones solares que se consideren nominales, y comprendiendo el conjunto de los conductos colectores un extremo de entrada y un extremo de salida del fluido calorífero,

- medios de entrega del fluido calorífero a los conductos colectores, conectados a los extremos de entrada de dichos conductos colectores, y

- medios de recogida del fluido calorífero de los conductos colectores, conectados a los extremos de salida de dichos conductos colectores, estando al menos parte de los medios de entrega del fluido calorífero a los conductos colectores y al menos parte de los medios de recogida del fluido calorífero de los conductos colectores ubicados en el interior de un cajón hermético (100), cuyas paredes tienen una estructura que comprende:

- una placa interior (61) metálica resistente, recubierta, en la cara que da al interior del cajón, por un recubrimiento (8) pintado, de muy alta reflectividad, superior al 90 %

- una placa exterior (63) metálica resistente, y entre las capas interior (61) y exterior (63)

- un volumen intermedio (62) relleno de material aislante térmico

Por otro lado, el cajón hermético (100) comprende:

- una pared superior (5),

- una pared inferior (6),

- una pared trasera (7) en la cual quedan encastrados al menos parte de los medios de entrega del fluido calorífero y al menos parte de los medios de recogida del fluido calorífero en alojamientos herméticos recubiertos por juntas de materiales aislantes térmicos y elásticos que absorben deformaciones de dichos medios de

entrega y medios de recogida del flujo calorífero, siendo estas deformaciones del 0,1% de las medidas originales de esos medios, y

- una pared frontal (4) con una abertura superficial para el paso de la radiación solar (1) a los conductos colectores, estando dicha abertura superficial cerrada por una cubierta transparente (2) encastrada en la pared frontal (4) por intermediación de una junta de cierre a presión (3);

donde los conductos colectores son una pluralidad de tubos colectores (11) que forman un haz paralelo a la pared frontal (4) del cajón hermético (100), y donde los medios de entrega del fluido calorífero se conectan a los extremos de entrada de los tubos colectores (11), y los medios de recogida del fluido calorífero se conectan a los extremos de salida de los tubos colectores (11).

Sin embargo, en este caso, el tanque de entrada (15) o el de salida (19), o ambos, se emplazan en posiciones alejadas de sus extremos respectivos del cajón (100), lo cual se materializa disponiendo al final del ramal principal de tubos (11) una conexión (105) tubular semi-tórica para cada tubo, en el extremo correspondiente donde se va a aplicar el desplazamiento del tanque, y añadiendo un ramal (106) paralelo al principal (11), pero en sentido contrario al de éste, conectando dicho ramal (106) con el tanque (19) encajado en la pared posterior del cajón, a través de la conexión (18) correspondiente, completándose la circulación de fluido con el circuito exterior; y pudiendo tener dicha circulación, y por ende los ramales (106-109) de los tubos (11), cualquier inclinación, desde la estrictamente horizontal a puramente vertical.

La alternativa elemental, ya señalada, es aplicar esta disposición en ambos extremos, lo cual se expone en la figura 2. Esta disposición presenta la ventaja de que los efectos de la dilatación se compensan más linealmente que en el giro del tanque de entrada (15) o de salida (19), pero tiene el inconveniente de necesitar más longitud de tubos, como son los ramales de dirección opuesta a la principal (106, 112) y por ende un coste mayor en esa partida, y así mismo tener mayor pérdida de carga manométrica, lo que se traduce en necesitar mayor potencia de bombeo.

Por otro lado, y de cara a canalizar en los extremos la reversión de la dirección del flujo que caracteriza a la invención en esta variante, en vez de una pieza tubular semi-circunferencial (105) como se ha dicho, o una pieza en U, para la conexión entre el ramal principal (11) y el opuesto (106) se pueden emplear otras geometrías, tanto simétricas como asimétricas, incluyendo conexiones con cilindros transversales intermedios (111), según se muestra en la figura 2.

Una vez descrita de forma clara la invención, se hace constar que las realizaciones particulares anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle siempre que no alteren el principio fundamental y la esencia de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. **Colector de energía solar térmica** que comprende
- una pluralidad de conductos colectores, generalmente haces de tubos, absorbedores de radiación solar, previamente concentrada por otro dispositivo e  
5 incidente en dichos conductos absorbedores, por dentro de los cuales circula un fluido calorífero que recoge la energía solar absorbida por dichos conductos, estando dispuestos dichos conductos colectores siguiendo la dirección de interceptación de la radiación solar concentrada; ubicándose la ventana transparente del colector de forma perpendicular al rayo central de la radiación solar concentrada, en las condiciones  
10 solares que se consideren nominales, y comprendiendo el conjunto de los conductos colectores un extremo de entrada y un extremo de salida del fluido calorífero,
  - medios de entrega del fluido calorífero a los conductos colectores, conectados a los extremos de entrada de dichos conductos colectores, y
  - medios de recogida del fluido calorífero de los conductos colectores,  
15 conectados a los extremos de salida de dichos conductos colectores, estando al menos parte de los medios de entrega del fluido calorífero a los conductos colectores, y al menos parte de los medios de recogida del fluido calorífero de los conductos colectores, ubicados en el interior de un cajón hermético (100), cuyas paredes tienen una estructura que comprende:
- 20 - una placa interior (61) metálica resistente, recubierta, en la cara que da al interior del cajón, por una capa (8) pintada o adherida, de muy alta reflectividad, superior al 90%
  - una placa exterior (63) metálica resistente, y entre las capas interior (61) y exterior (63)
  - 25 - un volumen intermedio (62) relleno de material aislante térmico, comprendiendo el cajón hermético (100):
  - una pared superior (5),
  - una pared inferior (6),
  - una pared trasera (7) en la cual quedan encastrados al menos parte de los  
30 medios de entrega del flujo calorífero y al menos parte de los medios de recogida del flujo calorífero, en alojamientos herméticos recubiertos por juntas (16, 20) de materiales aislantes térmicos y elásticos que absorben deformaciones de dichos medios de entrega y de recogida del flujo calorífero, siendo estas deformaciones del 0,1% de las medidas originales de esos medios, y
  - 35 - una pared frontal (4) con una abertura superficial para el paso de la radiación solar (1) hasta los conductos colectores, estando dicha abertura superficial cerrada por

una cubierta transparente (2) encastrada en la pared frontal (4) por intermediación de una junta de cierre a presión (3);

- donde los conductos colectores son una pluralidad de tubos colectores (11) que forman un haz paralelo a la pared frontal (4) del cajón hermético (100),

- 5 - y donde los medios de entrega del fluido calorífero se conectan a los extremos de entrada de los tubos colectores (11) mediante el tanque de entrada (15), y los medios de recogida del fluido calorífero se conectan a los extremos de salida de los tubos colectores (11) mediante el tanque de salida (19);

**caracterizado** por que al menos uno de los tanques, seleccionado entre el tanque de entrada (15) y el de salida (19) del fluido del circuito de tubos interno al cajón, se encastra en la pared posterior del cajón en posición alejada del extremo correspondiente del cajón (100), disponiendo al final del ramal principal de tubos (11) una conexión (105) tubular semi-tórica para cada tubo, en el extremo correspondiente donde se va a aplicar el desplazamiento del tanque, y añadiendo un ramal (106) paralelo al principal (11), pero en sentido contrario al de éste, conectando dicho ramal contrario (106) con el tanque encajado en la pared posterior del cajón, a través de la conexión (18) correspondiente, aplicándose la misma configuración al otro extremo del circuito de tubos interior al cajón, disponiendo un ramal de entrada (112) opuesto al sentido propio de la marcha del fluido, siendo este ramal de entrada la conexión desde el tanque correspondiente (15) con el haz o haces de tubos principales (11), completándose la circulación de fluido con el circuito exterior, a través de los tanques encastrados en la pared posterior (7) del cajón (100).

2. **Colector de energía solar térmica**, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que en la conexión entre el ramal principal (11) y el opuesto (106) se puede emplear una geometría que cambia el sentido de la marcha del fluido en 180 grados sexagesimales, incluyendo conexiones con cilindros transversales intermedios (111) en el extremo correspondiente.

30 3. **Colector de energía solar térmica**, según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** por que se disponen unos rodillos fijos (101, 102) de material aislante térmico para descanso de los haces de tubos, tanto en sentido longitudinal de la marcha del fluido, como en sentido transversal.

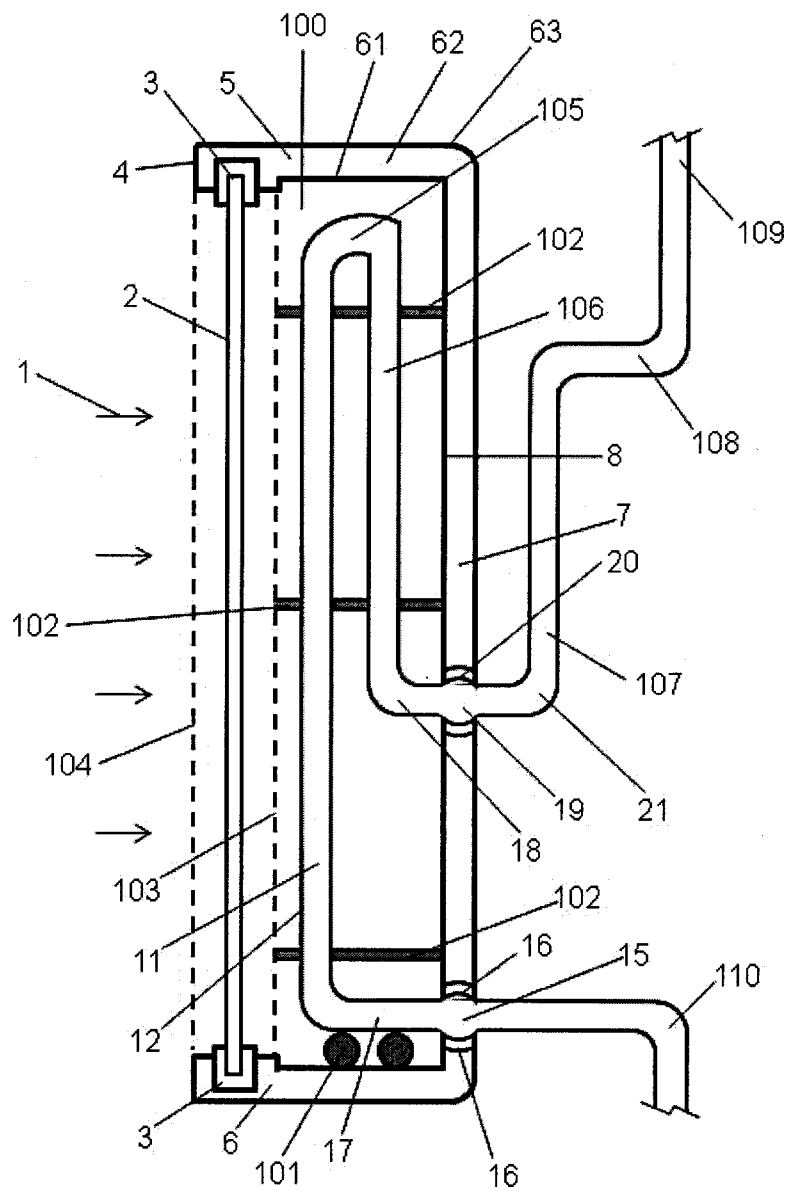
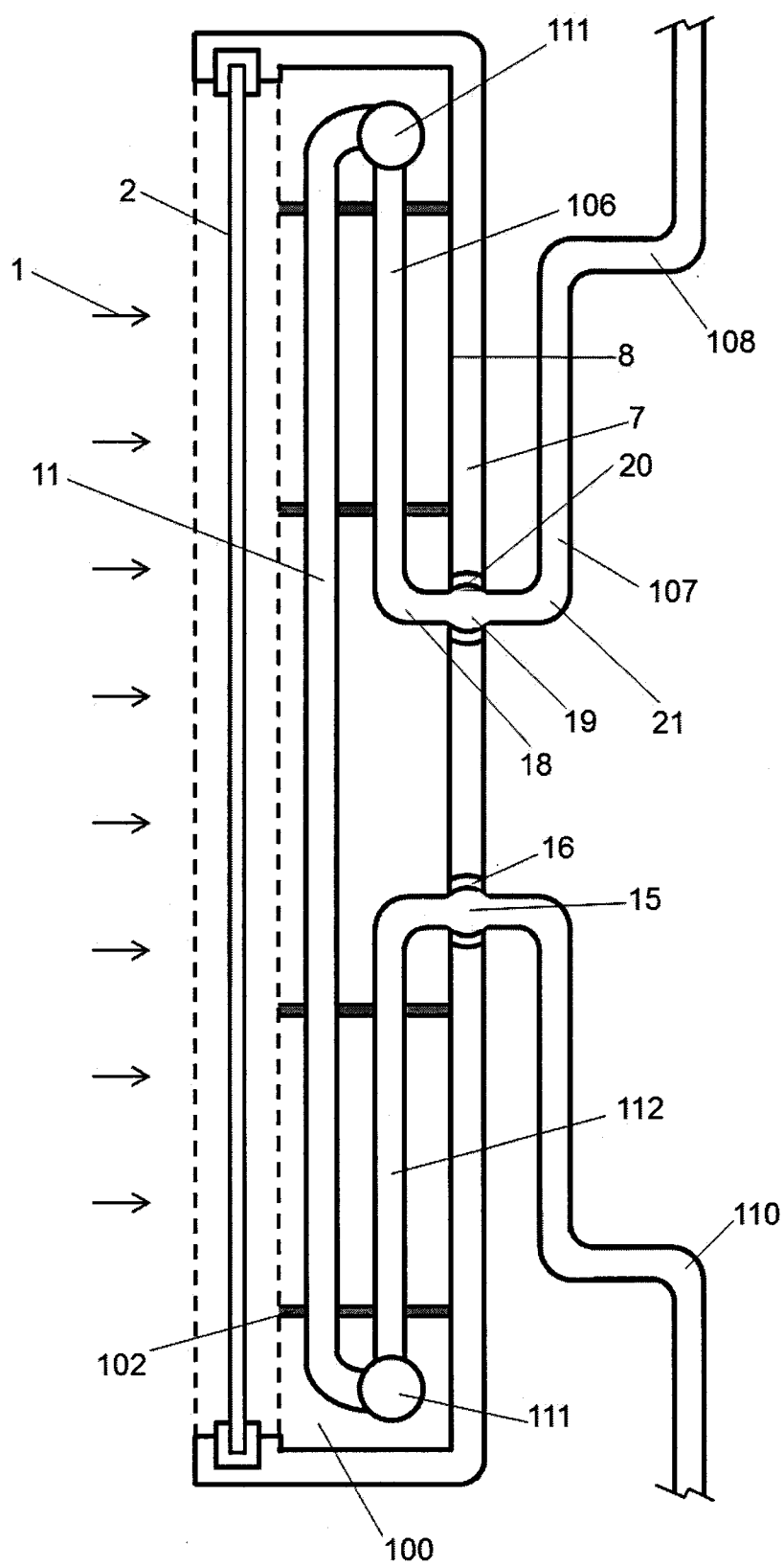


Figura 1



### Figura 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/ES2011/000352

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**F24J2/46** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**F24J**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**EPODOC, INVENES, WPI**

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | ES 2321576 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA ) 08/06/2009, page 9, line 43 - page 10, line 33; figure 1.                                      | 1,2                   |
| A         | WO 2006136341 A1 (VKR HOLDING AS ET AL.) 28/12/2006, page 5, line 30 - page 12, line 17; figures.                                       | 1                     |
| A         | CH 617766 A5 (BUEHLER ADOLF ) 13/06/1980, the whole document.                                                                           | 1                     |
| A         | WO 2008000281 A1 (R & B ENERGY RES SARL ET AL.) 03/01/2008, page 2, line 17 - page 4, line 24; figures.                                 | 1                     |
| A         | KR 20100000763 U (KIM G ET AL.) 25/01/2010, figures & Abstract from DataBase WPI. Retrieved from EPOQUE; Accession Number: 2010-B40807. | 1,3                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                                          |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.                                                               |                                                                                                                                                                                                                                              |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                                                                 |
| "O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.                                                                                           | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents , such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  | "&" document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                |

Date of the actual completion of the international search  
**30/03/2012**

Date of mailing of the international search report  
**(13/04/2012)**

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer  
D. Hermida Cibeira

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3493026

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2011/000352

| Patent document cited<br>in the search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                                                    | Publication<br>date                                                              |
|-----------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ES2321576 AB                                  | 08.06.2009          | WO2010076350 A<br>EP2372265 A<br>US2011308513 A                                               | 08.07.2010<br>05.10.2011<br>22.12.2011                                           |
| -----                                         | -----               | -----                                                                                         | -----                                                                            |
| WO2006136341 A                                | 28.12.2006          | EP1896784 AB<br>CN101198830 A<br>CN100554819 C<br>US2010212658 A<br>US7967009 B<br>AT502268 T | 12.03.2008<br>11.06.2008<br>28.10.2009<br>26.08.2010<br>28.06.2011<br>15.04.2011 |
| -----                                         | -----               | -----                                                                                         | -----                                                                            |
| CH617766 A                                    | 13.06.1980          | NONE                                                                                          |                                                                                  |
| -----                                         | -----               | -----                                                                                         | -----                                                                            |
| WO2008000281 A                                | 03.01.2008          | NONE                                                                                          |                                                                                  |
| -----                                         | -----               | -----                                                                                         | -----                                                                            |
| KR20100000763 U                               | 25.01.2010          | KR200450147                                                                                   | 07.09.2010                                                                       |
| -----                                         | -----               | -----                                                                                         | -----                                                                            |

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº  
PCT/ES2011/000352

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD  
**F24J2/46** (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)  
**F24J**

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

**EPODOC, INVENES, WPI**

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

| Categoría* | Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes                                                                    | Relevante para las reivindicaciones nº |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| A          | ES 2321576 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA ) 08/06/2009, página 9, línea 43 - página 10, línea 33; figura 1.                                    | 1,2                                    |
| A          | WO 2006136341 A1 (VKR HOLDING AS ET AL.) 28/12/2006, página 5, línea 30 - página 12, línea 17; figuras.                                     | 1                                      |
| A          | CH 617766 A5 (BUEHLER ADOLF ) 13/06/1980, todo el documento.                                                                                | 1                                      |
| A          | WO 2008000281 A1 (R & B ENERGY RES SARL ET AL.) 03/01/2008, página 2, línea 17 - página 4, línea 24; figuras.                               | 1                                      |
| A          | KR 20100000763 U (KIM G ET AL.) 25/01/2010, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; Número de acceso: 2010-B40807. | 1,3                                    |

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Categorías especiales de documentos citados:                                                                                                                                               | "T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.     |
| "A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.                                                                                      | "X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.                                                                                    |
| "E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.                                                                   | "Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia. |
| "L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada). | "&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.                                                                                                                                                                                                                 |
| "O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| "P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.  
**30/03/2012**

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.  
**13 de abril de 2012 (13/04/2012)**

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional  
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado  
D. Hermida Cibeira  
Nº de teléfono 91 3493026

# **INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL**

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2011/000352

| Documento de patente citado<br>en el informe de búsqueda | Fecha de<br>Publicación | Miembro(s) de la<br>familia de patentes                                                       | Fecha de<br>Publicación                                                          |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ES2321576 AB                                             | 08.06.2009              | WO2010076350 A<br>EP2372265 A<br>US2011308513 A                                               | 08.07.2010<br>05.10.2011<br>22.12.2011                                           |
| -----                                                    | -----                   | -----                                                                                         | -----                                                                            |
| WO2006136341 A                                           | 28.12.2006              | EP1896784 AB<br>CN101198830 A<br>CN100554819 C<br>US2010212658 A<br>US7967009 B<br>AT502268 T | 12.03.2008<br>11.06.2008<br>28.10.2009<br>26.08.2010<br>28.06.2011<br>15.04.2011 |
| -----                                                    | -----                   | -----                                                                                         | -----                                                                            |
| CH617766 A                                               | 13.06.1980              | NINGUNO                                                                                       |                                                                                  |
| -----                                                    | -----                   | -----                                                                                         | -----                                                                            |
| WO2008000281 A                                           | 03.01.2008              | NINGUNO                                                                                       |                                                                                  |
| -----                                                    | -----                   | -----                                                                                         | -----                                                                            |
| KR20100000763 U                                          | 25.01.2010              | KR200450147                                                                                   | 07.09.2010                                                                       |
| -----                                                    | -----                   | -----                                                                                         | -----                                                                            |